

STRESZCZENIE POPULARNONAUKOWE

1. Cel projektu

Najmniejszą strukturą nerwowo-mięśniową jest jednostka ruchowa, złożona z jednego motoneuronu i unerwianych wyłącznie przez ten neuron włókien mięśniowych. Przedstawione we wniosku badania dotyczyć będą regulacji siły skurczu jednostek motorycznych przez zmiany w układzie pobudzeń motoneuronów dochodzących do włókien mięśniowych mięśnia brzuchatego przyśrodkowego łydki u szczura laboratoryjnego. Autorzy projektu wykryli niedawno nowy mechanizm nieoczekiwanego, przejściowego spadku siły w skurczach tężcowych niezupełnych w następstwie skokowej zmiany częstotliwości pobudzeń z wyższej do niższej. Badania dotyczą podstawowej wiedzy z dziedziny fizjologii mięśni, a projekt ma na celu szczegółowe poznanie nowego zjawiska poprzez: 1. Określenie skali zjawiska spadku siły dla jednostek ruchowych trzech fizjologicznych typów – S, FR i FF; 2. Poznanie zależności amplitudy badanego spadku siły od stopnia wypełnienia skurczu tężcowego; 3. Poznanie zależności amplitudy badanego spadku siły od siły skurczu tężcowego jednostki ruchowej; 4. Poznanie wpływu stopnia rozciągnięcia mięśnia na badany spadek siły; 5. Określenie najkrótszego ciągu pobudzeń o wysokiej częstotliwości wystarczającego do wywołania badanego zjawiska. Stawiana hipoteza zakłada że, badane zjawisko spadku siły występuje z różną intensywnością w jednostkach różnych typów i zależy od szeregu wymienionych wyżej czynników. Można spodziewać się, że zjawisko to może być związane iż przejściowym osłabieniem mostków aktynowo-miozynowych i systemu przeniesienia napięcia przez włókna kolagenowe przy zróżnicowanym rozciągnięciu włókna mięśniowego.

2. Badania realizowane w projekcie

Badania zostaną przeprowadzone w elektrofizjologicznych eksperymentach in vivo na mięśniu brzuchatym przyśrodkowym łydki szczurów, który zawiera jednostki ruchowe wszystkich trzech typów, (S, FR, FF). Jednostki ruchowe będą czynnościowo izolowane metodą rozdzielania korzeni brzusznych nerwów rdzeniowych na cienkie wiązki aksonów, aż do uzyskania możliwości elektrycznej stymulacji jednego aksonu badanego mięśnia. Badane jednostki ruchowe będą pobudzane ciągami bodźców o skokowo zmiennej częstotliwości w układzie niska-wysoka-niska częstotliwość w sposób, by wywoływać skurcze tężcowe niezupełne. Mierzony będzie przejściowy spadek siły skurczu w trzeciej fazie skurczu, po środkowej fazie stymulacji o wysokiej częstotliwości w porównaniu do siły w pierwszej fazie skurczu, przy tej samej niskiej częstotliwości stymulacji. Zjawisko to będzie określane u jednostek ruchowych różnych typów, o znacznie różniącej się sile skurczu, przy różnych wzorcach stymulacji i zróżnicowanym stopniu wypełnienia skurczów, a także przy zróżnicowanym stopniu rozciągnięcia mięśnia.

3. Powody podjęcia danej tematyki badawczej

Podstawowym powodem podjęcia badań jest potrzeba poszerzenia wiedzy o jednym z podstawowych mechanizmów fizjologii mięśniowej, tj. regulacji siły przez zmiany układu wyładowań motoneuronów i o przebiegach rozkurczu mięśniowego. Ponadto, badane zjawisko ma zapewne duży wpływ na przebieg rozkurczu podczas ruchów dowolnych, o dużej dynamice zmian siły, np. podczas pisania, gry na instrumencie, w sporcie. Uzyskane wyniki badań mogą przyczynić się do znacznego pogłębienia podstawowej wiedzy w zakresie kinezylogii, fizjologii mięśni i biomechaniki oraz czynników wywołujących nieprawidłowy przebieg pracy mięśniowej. Badania mogą przyczynić się także do opracowania nowych metod w dziedzinie rehabilitacji, wyznaczenia nowatorskich technik treningu sportowego, a także przyczynić się do postępu w dziedzinie elektrostymulacji mięśni m.in. u osób sparaliżowanych oraz innych osób dotkniętych chorobami nerwowo-mięśniowymi.